



Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales U.N.L.P.  
Proyecto de Trabajo Final de la Carrera de Ingeniería  
Agronómica.

Trabajo Final de grado

**“Evolución de la tasa de acumulación neta aérea  
de forraje y del contenido de materia seca en una  
promoción de especies invernales bajo tres  
intensidades de pastoreo continuo”**

**Alumno y Legajo:** Alfieri Caren Vanina

**Leg. nº:** 25852/6

**Email:** [carenalferi@live.com.ar](mailto:carenalferi@live.com.ar)

**DNI:** 33521446

**Fecha de defensa:** 7 de julio del 2017

**Directora:** Ing. Agr. Agnelli, Lorena

**Co-Director:** Ing. Agr. Mario, Ursino

Lugar de realización: Cátedra de Producción Animal II, Departamento de  
Tecnología Agropecuaria y Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales,  
UNLP.

## INDICE

	Páginas
Resumen	3
Introducción	
<i>La ganadería Argentina</i>	4
Producción animal	
<i>Receptividad</i>	5
<i>Carga animal</i>	6
<i>Recría de vaquillonas de entore precoz</i>	7
Recurso forrajero	
<i>Promoción de especies invernales</i>	9
<i>Características del Lolium multiflorum Lam</i>	10
Ecología del pastoreo	
<i>Animales en pastoreo</i>	11
<i>Dinámica de pastoreo</i>	12
<i>Métodos de pastoreo</i>	13
<i>Efectos del animal sobre la promoción</i>	14
<i>Presión de pastoreo</i>	15
Hipótesis	16
Objetivos	16
Materiales y métodos	
<i>Periodo y sitio de realización</i>	16
<i>Recurso forrajero</i>	18
<i>Animales</i>	18
<i>Tratamientos</i>	19
<i>Mediciones</i>	19
<i>Diseño experimental y análisis estadístico</i>	20
Resultados	21
<i>Fitomasa aérea total (FAT)</i>	21
<i>Tasa de acumulación neta (TAN)</i>	22
<i>Materia seca (MS)</i>	22
Discusión	24
Conclusión	26
Bibliografía	27

## RESUMEN

En la recría de vaquillonas para entore precoz (13-15 meses de edad), la carga animal juega un rol preponderante para el logro del peso vivo umbral, la producción de carne por hectárea y la sostenibilidad del recurso forrajero (Agnelli *et al*, 2013). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres niveles de carga animal sobre la tasa de acumulación neta de una promoción química de forrajeras invernales utilizada con vaquillonas para entore precoz.

El experimento se realizó entre febrero y noviembre de 2015 en el establecimiento “El Amanecer”, propiedad de la Universidad Nacional de La Plata (Vieytes, Buenos Aires). Se utilizaron 36 terneras Aberdeen Angus de frame 3 destetadas en marzo, con 171,3 Kg de peso promedio. Se empleó un pastizal modificado mediante el uso de 3,5 l/ha de glifosato y 2 l/ha de 2,4D, fertilizado con 80 kg/ha de fosfato diamónico, para promover el desarrollo de forrajeras invernales, principalmente *Lolium multiflorum*. Los tratamientos fueron: *Carga animal alta* (CAA): carga animal fija de 4,3 vaquillonas/ha (aproximadamente 3 EV), *Carga animal media* (CAM): carga animal fija de 3,6 vaquillonas/ha (aproximadamente 2,5 EV), *Carga animal baja* (CAB): carga animal fija de 2,8 vaquillonas/ha (aproximadamente 2 EV). Las unidades experimentales (UE) fueron: CAA 0,93 hectáreas, CAM 1,1 hectáreas y CAB 1,43 hectáreas. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en el espacio y 4 animales por UE, aleatorizando la ubicación de las parcelas y grupos de animales de cada tratamiento. Las variables analizadas fueron: tasa de acumulación neta (TAN, kg MS/ha/d) medida con jaulas de exclusión, precipitaciones (mm), y carga animal efectiva (kg PV/ha; EV/ha). Los periodos evaluados fueron invierno (julio), invierno tardío (agosto), primavera (octubre) y primavera tardía (noviembre). La información se analizó por medio de ANOVA y el test de Tukey.

## INTRODUCCION

### La ganadería Argentina

La actividad ganadera es compleja y extensa, comienza en los campos de cría y finaliza en el plato del consumidor. Las etapas productivas principalmente son tres: la cría, recria y el engorde. La cría de ganado vacuno es una actividad que tiene por objetivo la producción de terneros/as. Los terneros tienen como único destino la producción de carne; mientras que parte de las hembras permanecerá dentro del sistema de cría y serán recriadas para ser las futuras madres. Otra parte de las terneras será destinada a la producción de carne. En las etapas de recria y engorde, los animales crecen y se desarrollan hasta alcanzar el peso de faena. En general, los machos que se destinaron a la reproducción no son criados en los mismos establecimientos, sino que se compran a cabañas, que son establecimientos dedicados a la producción de reproductores.

Para el engorde existen dos metodologías, una es la realizada a campo bajo un sistema pastoril y la otra el engorde a corral, este último realizado en confinamiento a base de dietas concentradas (alimento balanceado, concentrados energéticos, henos). Estas actividades económicas son características de la región Pampeana. (Fernández Greco y otros, 1988). La cría bovina y la invernada son características de la región Pampeana, principal área ganadera donde se produce el 80% de la carne del país (SENASA 2010). Dentro de ella, la Cuenca del Salado, importante zona ganadera de la mencionada región, cuenta con una extensión de 95.000 km<sup>2</sup> de excelentes pastizales naturales (Rearte, 2007) y un stock de aproximadamente el 17,5 % del stock nacional (EEA Cuenca del Salado CERBAS, 2014). Los indicadores ganaderos han definido históricamente a esta región como la zona de *Cría* por excelencia para la provincia (Coprosa, 1993). En esta cuenca la oferta de forraje de los campos ganaderos se encuentra diferenciada de la siguiente manera; 15-20% pasturas sembradas, 70-80% campo natural y el resto corresponde a verdeos de invierno, donde *Lolium multiflorum* y *Avena spp.* son las especies más utilizadas (Censo Nacional Agropecuario, 2002).

El gran aumento de la superficie destinada a agricultura (principalmente soja) provocó en la ganadería vacuna una reducción importante de la superficie ganadera. Este avance territorial de la agricultura hizo que la ganadería tuviese que ceder más de 13 millones de hectáreas a los cultivos de cereales y oleaginosas, mientras que el stock no descendió en la misma proporción. Esto provocó una sobrecarga en los campos de menor capacidad productiva donde los animales fueron redistribuidos (Rearte, 2010)

En cuanto a la distribución territorial al 2010, en la región pampeana se encontraba el 52,7% del stock nacional, seguida por NEA (27%), NOA (10%), semiárida (7%) y patagónica (2,7%) (Rearte, 2010).

La cría se efectúa primordialmente en la cuenca del río Salado, territorio que abarca una superficie de aproximadamente 8 millones de hectáreas ubicado al centro y este de la provincia de Buenos Aires, siendo considerada la zona de cría más importante del país. La modalidad bajo la cual se desarrolla la actividad allí, es principalmente de carácter extensiva, donde la principal base forrajera son los pastizales naturales, los cuales representan un 85 % de la superficie con una oferta marcadamente estacional (primavero-estival). Ellos son pastoreados en la mayoría de los casos de forma continua sin control y sin descansos, provocando la disminución de su producción, desaparición de especies y llevando en algunos casos a la degradación del pastizal (Fernández Greco y otros, 1988). La oferta de forraje de la zona es la que determinará el momento del entore estacionado. Los requerimientos del rodeo de vacas de cría fluctúa a lo largo del ciclo (año) por lo tanto se ajusta a zonas con oferta forrajera estacionada. En los sistemas más intensivos o en caso de desastres climáticos se implementa el uso de suplementación con reservas forrajeras o alimentos concentrados en energía (granos de cereales) y/o proteína (harina o expeller de girasol o algodón, urea). (Di Marco, 2004)

La fuente principal de alimentos durante los períodos de recría y engorde de bovinos en la Argentina es el forraje. En las zonas donde se produce la mayor parte vacunos gordos producen cantidad de pasto (pasturas y verdeos) de buena calidad. Los baches de producción de forraje a lo largo del año se cubren, en los sistemas más intensivos, mediante la suplementación de forrajes conservados (henos y silajes) o alimentos concentrados en energía (granos de cereales) y/o proteína (harinas o expellers pelleteados de girasol, soja o algodón; urea). En una menor proporción, alrededor de un 20% de los animales faenados fueron engordados a corral con raciones a base de concentrados y menos del 10% de heno. (Di Marco, 2004)

## **PRODUCCION ANIMAL**

### **Receptividad**

En el marco del modelo logístico de crecimiento poblacional, la **receptividad** hace referencia a la densidad máxima de individuos de una población que viven en un hábitat

determinado. Sin embargo, ese *modelo* supone que *el ambiente es invariable en el tiempo y en el espacio*, que todos los individuos de la población usan los recursos con la misma eficiencia, y que la población no tiene competidores, parásitos o depredadores. Dado que esos supuestos no se cumplen en los sistemas ganaderos, y que la intervención del hombre en los ecosistemas modifica su receptividad, el concepto de *receptividad ganadera* difiere del concepto original de receptividad. Así, en términos agronómicos, la receptividad ganadera ha sido definida como la densidad máxima de animales que puede mantenerse en un área determinada, en un cierto nivel de producción, sin deteriorar el recurso (Golluscio, 2009). En este marco, para una especie animal en un hábitat determinado deja de ser una propiedad intrínseca de ese ambiente, como lo era en el modelo logístico, para ser una propiedad intrínseca del sistema de producción asignado por el hombre a ese ambiente (Golluscio, 2009).

La evaluación correcta de la receptividad es la garantía de que la carga animal a asignar sea sustentable en el futuro. Por otro lado, el pastoreo con carga animal inadecuada, puede provocar cambios drásticos en las comunidades vegetales y en los suelos, que reducen la receptividad ganadera de los ecosistemas.

### **Carga animal**

La **carga animal** (CA) ha sido definida como el número de animales de una categoría específica por unidad de área, o su recíproca, área total por animal, en un período de tiempo (Gregorini, 2007), con prescindencia de la cantidad de forraje en dicha superficie (Brizuela & Cibils, 2004).

No sería representativo entonces, comparar diversos niveles de carga animal entre distintas categorías, pues el impacto sobre un recurso forrajero, no sería el mismo. Para poder hacer éste y otros tipos de comparaciones, existe lo que se denomina el **equivalente vaca** (EV), que corresponde a los requerimientos promedio de energía metabolizable de una vaca de 400 kg de peso que cría un ternero hasta destete con 6 meses de edad y 160 kg de peso; lo que en términos de energía representa alrededor de 18,5 MCal de EM/Kg MS (Cocimano, 1975).

La elección de la CA adecuada es el componente más importante del manejo del pastoreo desde el punto de vista del recurso forrajero, el ganado y el retorno económico. Una CA muy baja dará como resultado una máxima producción por animal ya que éste seleccionará el mejor alimento. Al ir aumentando la CA, la producción por animal se

mantiene mientras haya alimento en cantidad y calidad suficiente, pero llegado cierto momento esto deja de suceder y comienza a disminuir por la competencia ejercida sobre los mejores pastos y la disminución de la calidad de los mismos, hasta un punto en el que la ganancia será nula. En contraposición, la producción total por unidad de superficie irá en aumento hasta el punto en el cual el agregado de un animal más no alcanza a balancear la menor productividad por animal (Mott, 1960).

Muchas empresas ganaderas que utilizan pastizales están sobrecargadas, esto es redituable en el corto a mediano plazo. Máximas ganancias por hectárea y altos márgenes brutos por hectárea son alcanzados en el corto plazo con CA moderada a alta. De todas formas las implicancias a largo plazo de tal política de carga son la degradación de suelos y una pérdida de productividad (ganancias) a medida que el potencial de producción del sistema decrece y eventualmente se derrumba (Ash, et. al. 1996).

### **Recría de vaquillonas de entore precoz**

La recría de vaquillonas se inicia inmediatamente después del destete, y culmina cuando los animales alcanzan el peso de venta o de entore en el caso de las vaquillonas para reposición.

El entore de las vaquillonas puede ser realizado a los 27 meses, 22 meses o 15 meses (precoz), siendo en este último muy importante contemplar el peso de la hembra al inicio del servicio, la elección del toro, la sanidad y la atención al parto entre otros.

El entore precoz puede ser aplicado solamente en establecimientos sujetos a manejo racional. Morris (2003) menciona razones por las que los criadores no hacen este tipo de servicio:

- Problemas de parto
- Bajas tasas de preñez
- Problemas de recría a los 27 meses
- Detención del crecimiento y madurez de las vaquillonas
- Un grupo extra para manejar
- Terneros más pequeños
- Se requiere alimento extra en el invierno
- Se necesitan más capacidades de manejo

La ventaja de realizar entore precoz es que aumenta el número de terneros a obtener y lograr mayor eficiencia del rodeo, ya que aumenta el número de vientres productivos respecto al número total de animales. Este aumento relativo de vientres se produce al desaparecer la categoría de vaquillonas de reposición de 2 o 3 años de edad. Este entore también permite obtener un ternero más en la vida útil de la vaca (Carrillo, 1996).

El servicio que se realiza es el de primavera, donde se da la plena época de producción de forrajes, lo que facilitará la actividad ovárica normal y la más fácil concepción. (Carrillo, 1996)

Al finalizar la recría las vaquillonas deberán alcanzar el 60/65% del peso vivo de las vacas adultas, independientemente de la raza. En razas como Aberdeen Angus esto significa pasar de 170/180 kilos a 260/280 kilos. Estos 90/100 kilos deben lograrse entre abril y octubre inclusive, representando una ganancia diaria promedio de 600 gramos. Este período es el más crítico del proceso, pues la futura vida reproductiva de las hembras depende del manejo que reciban (Azumendi y Udaquiola, 2002).

Para tener éxito con esta práctica, es imprescindible que la vaquillona posea un adecuado estado corporal y desarrollo de manera tal que alcance un peso vivo cercano a 2/3 de su peso adulto al momento del servicio (Burges, 2000). Para esto es necesario contar con una base forrajera capaz de producir una cantidad de forraje suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales del animal. La implantación de pasturas, la promoción de especies invernales, la fertilización de pastizales, son ejemplos de técnicas aplicables para tal fin.

Las vaquillonas de recría son susceptibles a contraer parasitosis, ya que el estrés del destete constituye un factor de riesgo que baja las defensas y predispone a los terneros a las parasitosis y a otras infecciones. Luego del destete el otoño- invierno es el momento de mayor riesgo y clave para las estrategias de control preventivo (Suárez, 2005).

Según Azumendi y Udaquiola, 2002, si la pubertad es alcanzada al menos 6/8 semanas antes del comienzo del servicio, las vaquillonas ciclarán tres veces, con lo cual la fertilidad de los celos durante el mismo será normal y, por consiguiente, con altas probabilidades de concebir. Este carácter puede ser seleccionado positivamente usando los toros de mayor circunferencia escrotal, habiéndose observado que las hijas de éstos ciclan más precozmente que las de los de menor perímetro.



Los mismos autores sostienen las ventajas de realizar un tacto pre-servicio como herramienta fundamental para este tipo de entore, por brindar la oportunidad de ejercer una fuerte presión de selección sobre cada vaquillona a servir, en los siguientes aspectos:

- **Peso:** debe ser el 60-65% del de una hembra adulta.
- **Alzada** (*frame*) puede ser evaluada si se desea limitar el tamaño.
- **Tracto genital:** determinación de la ciclicidad (estructuras ováricas) y del grado de desarrollo uterino. El objetivo es identificar las vaquillonas que alcanzaron la pubertad tempranamente.
- **Área pélvica:** para evitar problemas de parto es conveniente rechazar, al menos para este tipo servicio, las hembras con medidas menores a 120/140 cm<sup>2</sup> Esta diferencia es según el toro a emplear y el riesgo que se quiera asumir.

Como regla general para cualquier servicio de vaquillonas, se recomienda seleccionar para reposición una mayor cantidad de las necesarias, para retener las que se preñan más temprano, y elegir, además, por fertilidad, y se tenga receptividad adecuada para lograr el ritmo óptimo de ganancia de peso (Azumendi y Udaquiola, 2002).

## **RECURSO FORRAJERO**

### **Promoción de especies invernales**

*Promoción de especies invernales*, es la denominación de la técnica mediante la cual se aplica una tecnología (de insumo y/o de proceso) que favorece el establecimiento y perpetuación de especies como *Lolium multiflorum* (raigrás anual) y otras invernales que se encuentren en menor proporción en el pastizal natural: Cebadilla peluda (*Bromus mollis*), Gaudinia (*Gaudinia fragilis*) y Cebadilla criolla (*Bromus catharticus*). (De la Vega, 2010).

La promoción es llevada adelante por medio del manejo de tres elementos primarios: semilla, fertilización y eliminación de la competencia. El principal de estos tres elementos es la eliminación de las especies en competencia, y se realiza normalmente mediante el uso de un herbicida total como el glifosato, acompañado por una fertilización, normalmente a base de nitrógeno (Melgar, 2006).

El objetivo de la utilización de los herbicidas es el control de la competencia para dar luz y espacio a las semillas valiosas para que germinen y desarrollen durante el otoño, aprovechando la temperatura y la humedad clásica de la estación (Melgar, 2006). Como

se ha expresado, la eliminación de la competencia puede ser por control químico con herbicida total, existiendo además otros métodos como son el pastoreo con altas cargas instantáneas y el desmalezado mecánico. (Leanden *et al*, 2010).

Señalan Oyhamburu *et al* (2002) en su trabajo realizado sobre promoción de raigrás anual, sometido a pastoreo con vaquillonas en recría para entore precoz, se encontraron disponibilidades totales promedio de 1211 Kg MS/ha para la promoción realizada mediante control químico, y de 1881 kg MS/ha cuando el método utilizado fue el mecánico, siendo las ganancias diarias de peso vivo (ADPV) de 0.677 kg/día para la promoción de raigrás con control químico y de 0.426 kg/día para la pastura promocionada mecánicamente. Esta respuesta en la ganancia diaria posiblemente pueda deberse a la calidad del forraje disponible.

El tercer elemento que forma parte del manejo para la obtención de una adecuada promoción es la *presencia de semillas* de raigrás en el suelo. Para ello otra alternativa posible es realizar una siembra directa de semilla común, con la mejor resistencia a hongos y adaptación posibles, con una densidad estándar entre 10 y 20 kg/ha. Una vez lograda la implantación y después de su utilización el raigrás semillará, lo que implica que caigan al suelo aproximadamente 300 kg/ha de semillas preparadas para germinar en cuanto las condiciones ambientales lo permitan. La promoción de especies invernales es una tecnología simple y fácil de implementar, que produce pasto de calidad, previsible y de bajo costo (Tommasone, 2005).

### **Características del *Lolium multiflorum* Lam**

El raigrás anual es un conocido recurso forrajero otoño-invernal, de crecimiento inicial más lento que el de los cereales forrajeros, considerada una especie bien adaptada al pastoreo, resistente al pisoteo, de rápido rebrote y muy buena palatabilidad. Tiene muy buena resistencia al frío, razón por la cual vegeta bien durante el invierno y su consumo puede ser diferido para esta época prácticamente sin pérdida de calidad. Requiere suelos fértiles con precipitaciones no inferiores a 750 mm para expresar todo su potencial pero, se adapta a suelos de menor calidad e incluso con condiciones limitantes, donde produce menos y llega a florecer a escasa altura. Es de floración intermedia, muy precoz en su desarrollo inicial y sus cañas son erguidas, asemejándose la planta en su aspecto a un cereal de invierno ya que presenta crecimiento muy vigoroso, hojas anchas y tallos gruesos (González, 2010).

Si bien es de uso intensivo en las siembras de semilla como verdeos invernales para utilización directa, distintas poblaciones naturales están presentes en la vegetación existente y sus semillas normalmente son parte del stand característico de cada potrero, estando actualmente naturalizado en la región.

Por falta de condiciones favorables para la germinación y por efecto de la competencia por agua, luz y nutrientes de otras especies, no desarrolla en todo su potencial, si bien la semilla puede estar presente hasta siete años sin germinar; cuando ésta tiene las condiciones apropiadas, germina y produce un abundante biomasa, muchas veces tarde, cuando las heladas hacen que disminuya la competencia. (INTA cuenca del Salado, 2017)

La composición química de una pastura va variando a lo largo del día conforme se van cumpliendo procesos metabólicos en las plantas (fotosíntesis, respiración, transformaciones, crecimiento). A medida que los rayos solares inciden más fuertemente sobre el canopeo, es de esperarse un aumento en el porcentaje de materia seca, sobre todo de *hidratos de carbono no estructurales solubles* (CNES), como producto de la fotosíntesis. Esto concuerda con datos obtenidos por Acosta y colaboradores (2005), quienes midieron variaciones en el contenido de materia seca (MS) y fibra detergente ácido (FDA) en plantas de *Lolium multiflorum*, concluyendo que a medida que avanzaban las horas del día, el porcentaje de MS iba en aumento (22% a las 7 horas, 25% a las 12 horas y 26% a las 17horas) mientras que el porcentaje de FDN iba en descenso (22% a las 7 horas, 20% a las 12 horas y 19% a las 17 horas).

## **ECOLOGIA DEL PASTOREO**

### **Animales en pastoreo**

El pastoreo es la defoliación por parte de los animales de las plantas de una pradera. Es un proceso dinámico y continuo donde comportamiento ingestivos y digestivos interactúan en espacio y tiempo. Es un término utilizado en ecología para describir un grupo de acciones que definen un resultado. (Barrows, 1996)

Este proceso implica búsqueda, captura, ingesta y procesado del pasto consumido, este término se refiere a la masa de pasto por unidad de área removida por animales en pastoreo. (Gregorini, 2007).

Dentro de los sistemas pastoriles, es primordial para lograr el máximo rendimiento en producto animal y no ocasionar perjuicios a la pastura, realizar un buen manejo del pastoreo (Gregorini, 2004 en prensa).

El consumo es la cantidad de alimento consumido por un animal, medido en kg de materia seca por animal y por día (Quinodoz, 2012), en pastoreo está determinado por factores relacionados con el animal, la pastura, el manejo y el ambiente. Con respecto al animal, se pueden citar: la edad, el peso, estado de preñez o lactancia, nivel de producción y condición corporal; con respecto a la pastura: digestibilidad, composición química, cantidad de forraje y madurez; con respecto al manejo: cantidad de forraje por animal y por día, suplementación, fertilización y sistema de pastoreo; y con respecto al ambiente: temperatura, humedad, fotoperíodo, vientos, etc. (Cangiano, 1996).

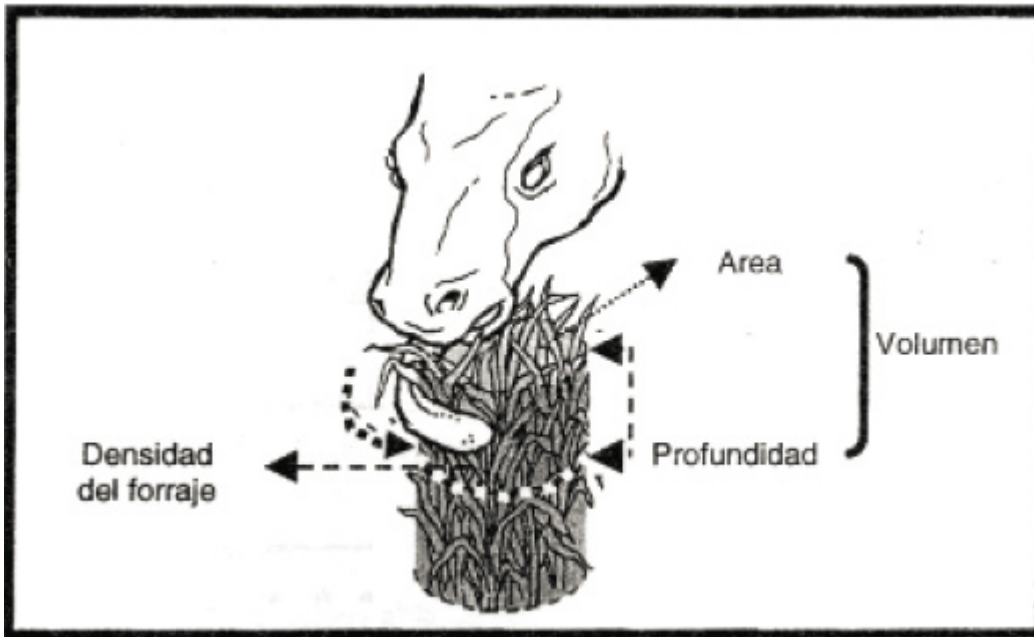
Según Moore (1981) citado por Cangiano, cuando la cantidad de forraje es suficientemente alta influyen en el consumo, la distensión ruminal ó el mecanismo metabólico, según se trate de forrajes de baja o muy alta calidad, respectivamente. En cambio, cuando la cantidad de forraje es limitada, el consumo es afectado por el comportamiento ingestivo del animal, a través de limitaciones en el peso del bocado, tasa de bocado y/o tiempo de pastoreo. Este tipo de limitaciones también podría darse en condiciones de alta disponibilidad de forraje pero de baja accesibilidad (Cangiano, 1996).

### **Dinámica de pastoreo**

La capacidad de un animal en pastoreo para mantener niveles adecuados de consumo, depende de su capacidad para modificar su comportamiento ingestivo en respuesta a cambios en la estructura de la pastura. Desde un punto de vista mecanicista, el consumo queda determinado por el producto del peso de bocado (grs/bocado), la tasa de bocado (bocados/minuto) y el tiempo de pastoreo (minutos) (Cangiano, 1996).

El peso del bocado puede expresarse en términos de volumen (profundidad x área) y la densidad del forraje. Este factor es muy sensible a las variaciones en la altura del forraje, y cuando ésta disminuye, el tiempo de pastoreo y la tasa de bocados tienden a aumentar a modo de compensación (Galli y Cangiano, 1998) hasta un cierto valor crítico, por debajo del cual dicha compensación es insuficiente para evitar la caída del consumo diario.

**Figura N°1:** Dimensiones del bocado (extraído de Galli y Cangiano, 1998)



### **Método de pastoreo**

Se puede definir a los *sistemas de pastoreo* como los métodos que ha ideado el hombre para el aprovechamiento de los recursos forrajeros con el objetivo final de obtener de ellos los mayores beneficios según los diferentes propósitos. Ellos pueden ser la persistencia de sus pasturas, la producción estacional y el mantenimiento de la producción lo más estable y pareja posible. Todos estos métodos se basan en una hipotética racionalidad del aprovechamiento del forraje (Carrillo, J & Schiersmann, G 1997).

La productividad de un sistema pastoril es el resultado integrado de la producción de forraje, su utilización por parte de los animales y la eficiencia con que este forraje cosechado es transformado en producto animal (Hodgson, 1990). La intensidad de pastoreo es el principal factor que afecta este proceso y puede ser regulado a través del manejo de la carga (tipo y número de animales/ unidad de área) y el método de pastoreo, el cual afecta la distribución espacial y temporal de los animales en los diferentes potreros (Escuder, 1996).

La forma con que el hombre organiza el aprovechamiento del forraje admite múltiples variables, desde un pastoreo continuo hasta el pastoreo rotativo por horas. Para determinar el uso de uno u otro método de pastoreo se deben evaluar distintas variables

como; que el animal gane peso o produzca una cría, que la fuente forrajera para éste propósito presente una disponibilidad y calidad adecuada y por último que ésta fuente dure en condiciones de optima productividad el mayor tiempo posible. (Carrillo, J & Schiersmann, G 1997).

Se caracteriza al método de *pastoreo continuo* como aquel en el que los animales permanecen durante largos periodos en una misma área, ya sea a través de todo un año, o durante un periodo o estación de producción (Carrillo, J & Schiersmann, G 1997); existiendo dos posibilidades en función de si la carga es variable o fija. En el primer caso, se ajusta la carga de acuerdo a las fluctuaciones estacionales de producción forrajera; no siendo esto así en el segundo caso. Este es el sistema de mayor predominancia en las explotaciones ganaderas de carne del país, debido no sólo a la menor inversión económica y operativa que implica con respecto al intermitente, sino también por la cultura de producción extensiva vigente en esta zona (Carrillo, J & Schiersmann, G 1997).

El *pastoreo intermitente* implica una secuencia regular o un arreglo más o menos formalizado de defoliaciones y descansos, sobre un cierto número de parcelas, dichos descansos implican un tiempo lo suficientemente prolongado como para que las plantas recuperen sus reservas y puedan volver a rebrotar. Existen diferentes variantes de pastoreo intermitente que pueden ser clasificadas según el número de parcelas involucradas y la velocidad de rotación. La forma más común es el pastoreo rotativo, llegando en el caso más extremo al pastoreo en franjas diarias u horarias, en el cual el pasto es diaria u horariamente asignado, mediante el empleo de parcelas temporales. La frecuencia, la intensidad de defoliación y la duración del período de pastoreo dependerían directa y solamente de la carga animal instantánea, las cuales son características variables del diseño o elección del método (Carrillo, J & Schiersmann, G 1997).

Para aplicar cualquiera de los métodos de pastoreo es necesario conocer, entre un sinnúmero de variables, las tasas de acumulación neta de forraje y la oferta de materia seca del recurso forrajero.

### **Efectos del animal sobre la pastura**

La productividad y la composición botánica de las pasturas pueden ser rápida y sustancialmente alteradas por el pastoreo. Los efectos del pastoreo sobre la estructura, productividad y estabilidad de los recursos forrajeros pueden ser tanto perjudiciales como benéficos y han recibido amplia consideración durante las últimas décadas del siglo XX. Los cambios en la composición botánica de una pastura o pastizal son consecuencia de

una sumatoria de interacciones con factores ambientales. El animal a través de tres efectos principales (defoliación, deyecciones y pisoteo) es uno de los agentes de cambio del ambiente lumínico, hídrico y edáfico (Cangiano, 2011).

La importancia del manejo del pastoreo yace en interacción planta-rumen-animal, conectando el estado fisiológico-nutricional del animal, la accesibilidad y el valor nutritivo del recurso forrajero a través del manejo de la defoliación y utilización eficiente de dicho recurso. (Gregorini, 2007).

Los efectos del pastoreo sobre las plantas son difíciles de predecir debido a que las mismas crecen en ecosistemas complejos sujetos a cambios estacionales y anuales de clima y disturbios naturales. El nivel de pastoreo sobre una planta depende de su hábito de crecimiento, valor nutritivo, factores de anti-calidad y clase de ganado. Las plantas a su vez, difieren en la capacidad de tolerar o compensar el pastoreo. La capacidad de una planta para rebrotar luego de un pastoreo depende de su condición para restablecer las hojas y reiniciar la fotosíntesis, de los patrones de reservas y además de la competencia intra e interespecífica por espacio, nutrientes y agua del suelo.

Caracterizar a la defoliación requiere la definición de tres parámetros: 1) frecuencia, que es el tiempo transcurrido entre defoliaciones sucesivas, 2) intensidad, que representa la proporción de la biomasa que es removida en relación a la disponible, y 3) momento, que se relaciona con el estado fenológico de las plantas y época del año cuando se realiza la defoliación.

Distintas combinaciones de estos 3 parámetros impactan sobre el crecimiento y producción de las pasturas y hacen que las estrategias para manejarlas sean muy variadas. La defoliación es probablemente el proceso que mayor efecto tiene sobre la pastura a través de reducción del área foliar y de cambios en el microambiente de la planta defoliada y su entorno.

Diferentes autores señalan que los daños ocasionados al pastizal durante el pastoreo y la producción futura del mismo están ligados a un número muy alto de factores, como tipo de suelo, humedad, especie, altura de la vegetación, carga animal y otros (Brown & Evans, 1973; Wilkins & Garwood, 1986, citados por Cangiano, 2011).

### **Presión de pastoreo**

La **presión de pastoreo** (PP), que se define como el número de animales por unidad de pasto (Gregorini, 2007). Adicionalmente, Hodgson (1990) (en Brizuela y

Cibils. 2011) considera que la PP se refiere a un instante dado en el tiempo, mientras que la CA es considerada en un período de tiempo prolongado (estación, año).

La presión de pastoreo permitiría describir resultados de un cambio en el balance entre crecimiento y consumo de forraje; Y consecuentemente evaluaría instantáneamente el balance entre la demanda y la oferta de forraje en sistemas de pastoreo continuo, donde existen relativamente pocos cambios de las características del canopeo (Gregorini 2007).

Dentro de las herramientas practicas para la evaluación del recurso forrajero, la altura del canopeo, resulta ser una variable de correlación directa cuando se la compara con la performance animal (ADPV y NCC) (Donzelli y Burges 2013); pudiendo ser adjudicada dicha correlación tanto a la mayor fitomasa aérea disponible como a la mayor proporción de hoja en los estratos superiores del canopeo. Dicha información surge de trabajos realizados bajo pastoreo rotativo. Motivo por el cual resulta de interés conocer el comportamiento de dichas variables en un sistema de pastoreo continuo.

## **HIPOTESIS**

La tasa de acumulación neta aérea y el contenido de materia seca del forraje en una promoción de especies invernales se ven afectadas por la carga animal bajo pastoreo continuo.

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo fué evaluar el efecto de tres niveles de carga animal, en pastoreo continuo, sobre la tasa de acumulación neta aérea de forraje y la evolución del porcentaje de materia seca de una promoción química de especies invernales durante el período de utilización en una recría de vaquillonas para entore precoz.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Período y sitio de realización**

El trabajo se llevó a cabo desde marzo hasta octubre de 2015, período que incluyó la recría de vaquillonas para reposición interna del rodeo del establecimiento “El Amanecer”, administrado por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales y la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. El establecimiento posee una superficie de 246 ha y se encuentra ubicado en la llanura plana al NE de la Pampa Deprimida (57° 07' W, 35°



01' S), a 6,5 km al oeste de la localidad de Vieytes, sobre la ruta provincial N° 36, Partido de Magdalena, Provincia Buenos Aires.

El clima imperante es el templado-húmedo, con una precipitación media anual de 950 mm. El relieve es uniforme, con una pendiente menor al 1%. El paisaje se caracteriza por presentar una vegetación densa permitiendo diferenciar cuatro comunidades según el relieve. En planos tendidos sobre suelos halomórficos predominan los stands de la comunidad I. Los de la comunidad B forman isletas levemente sobre-elevadas, la comunidad F ocupa depresiones plano-cóncavas, circulares y la comunidad E está asociada a canalículos sinuosos interconectados formando una red. Las especies dominantes de la comunidad I son *Sporobolus pyramidatus*, *S. indicus*, *Distichlis spicata*, *D. scoparia*, *Chloris berroi* y el alga cianofícea *Nostoc commune*. La comunidad B está dominada por *Stipa charruana*, *Danthonia montevidensis* y *Eryngium ebracteatum*, aunque también son frecuentes *Paspalum dilatatum*, *Bothriochloa laguroides* y *Piptochaetium bicolor*. En la F predominan *Ludwigia peploides*, *Alternanthera philoxeroides* y *Leersia hexandra* y en la E, *Mentha pulegium* y *Panicum.gounii* (Vecchio; M.C et. al, 2008)

En el establecimiento se encuentran tres unidades cartográficas asociadas con el paisaje, el relieve y los suelos. La unidad cartográfica N° 1 se desarrolla en los planos más altos del paisaje sobre lomas aplanadas, conformando un complejo en el que el suelo dominante corresponde tentativamente a un Argiudol vértico con una proporción inferior de un Argiacuol vértico. Asociada a esta unidad cartográfica encontramos la unidad de vegetación potencial compuesta por Pradera de mesófitas donde las especies predominantes son: *Stipa trichotoma*, *Briza subaristata*, *Stipa neesiana* y *Bothriochloa laguroides*, *Paspalum quadrifarium* en situaciones relictuales. También se han podido identificar algunas especies muy fieles a este tipo de ambientes, como *Oxypetalum solanoides*, *Diodia dasycephala*, *Margyricarpus pinnatus* y *Sida rhombifolia* (Burkart et al. 2005).

La unidad cartográfica N° 2 ocupa una posición media y baja en el relieve, se constituye por un complejo de suelos presentándose como dominante un Argiacuol vértico asociado con un Argiudol vértico, y como incluido un Natracuol típico, ubicado en las depresiones. Se asocia a la unidad de vegetación potencial de Pradera húmeda de mesófitas donde las especies características son: *Danthonia montevidensis*, *Mentha pulegium*, *Chaetotropis elongata*, *Sporobolus indicus*, *Eclipta bellidioides*, *Leontodon taraxacoides*, *Ambrosia tenuifolia* y *Alternanthera philoxeroides*. Se trata de una unidad

heterogénea ya que abarca desde comunidades sujetas a mínimas y poco frecuentes inundaciones, hasta aquellas más húmedas que retienen una buena parte de las especies características de la pradera de mesófitas (Burkart *et al.*, 2005).

En cuanto a la unidad N° 3, esta se desarrolla en las posiciones más deprimidas del paisaje, encontrándose constituida por un complejo de suelos presentándose como dominante un Natracuall típico asociado con un Argiacuol vértico (Lanfranco, 2000). Aquí encontramos la unidad de vegetación potencial conformada por Pradera de hidrófitas, donde predominan especies tales como: *Ludwigia peploides*, *Mentha pulegium*, *Solanum glaucophyllum*, *Glyceria multiflora*, *Polygonum punctatum*, *Gratiola peruviana*, *Echinochloa helodes* y el helecho *Marsilea concinna*, restringiéndose a cubetas generalmente circulares en las que permanecen decenas de centímetros de agua en superficie por largos períodos, todos los años. También se las encuentra en forma de anillos, alrededor de cuerpos de agua permanentes o de totorales o juncuales (Burkart *et al.*, 2005).

### **Recurso forrajero**

Para la realización del ensayo se empleó un pastizal que durante los últimos 15 años fue modificado con glifosato y otros herbicidas para la promoción química de gramíneas invernales, principalmente raigrás anual. El 4/2/2015 se aplicaron 3,5 L/ha de glifosato (60,8%) más 1 L/ha del herbicida 2-4 DB 50%. El 30/4/2015 se desmalezo mecánicamente, y se repite el herbicida hormonal (2,4 DB) 1 L/ha. El 6/5/2015 se fertilizo con 80kg/ha de fosfato diamónico.

### **Animales**

El rodeo experimental estuvo constituido por 36 terneras de raza Aberdeen Angus, en sus variedades Negro y Colorado, de biotipo chico (frame score 3). Se destetaron a fines de verano (marzo), con aproximadamente 170 kg de peso vivo (PV).

Para cumplir con el objetivo de entorar a las vaquillonas por primera vez a los 15 meses de edad, las mismas deben alcanzar dos tercios de su peso adulto al 31 de octubre, ya que el servicio se desarrolla desde el 1° de noviembre hasta el 31 de enero. De acuerdo al biotipo de los animales utilizados, estos deben alcanzar 260 – 270 kg de PV. Para ello se requiere lograr desde mayo a octubre, período de recría, un promedio de ADPV de 500 a 600 g/día.

## Tratamientos

Se plantearon tres niveles de carga animal tratando de establecer cuál sería la carga óptima. En este sistema de recría para entore a 15 meses, la carga óptima es la que cumple con el requisito de que las hembras alcancen en este periodo los 2/3 de peso adulto (260kg. aprox) y simultáneamente se logre la mayor producción de carne por ha sin violar el requisito anterior.

Con este objetivo general se conformaron tres tratamientos:

- *Carga animal alta* (CAA): carga animal fija de 4,3 animales/ha (aprox. 3EV). Unidad experimental (UE) 0,93ha.
- *Carga animal media* (CAM): carga animal fija de 3,6 animales/ha (aprox. 2,5EV). Unidad experimental (UE) 1,1ha.
- *Carga animal baja* (CAB): carga animal fija de 2,8 animales/ha (aprox. 2EV). Unidad experimental (UE) 1,43ha.

Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en el espacio y 4 animales por UE. Se aleatorizó la ubicación de las parcelas y grupos de animales de cada tratamiento.

## Mediciones:

- **En los animales:**
  1. Peso vivo (PV (kg PV))
  2. Aumento diario de peso vivo (ADPV(kg/día))
  3. Condición corporal (NCC, escala 1-5)
- **En el recurso forrajero:**
  1. Fitomasa aérea total (FAT (kg MS/ha))
  2. Tasa de acumulación neta aérea (TAN( kg MS/ha x día))
  3. Variaciones en el contenido de materia seca (MS (%))
- **En el ambiente:**
  - Precipitaciones locales acumuladas. (pp(mm))

En el marco del experimento, el objetivo particular de este trabajo de tesis fue, como se menciona arriba, evaluar el efecto de la carga animal sobre variables de la promoción, principalmente la TAN y el contenido de MS del forraje.

Para determinar la TAN se distribuyeron en lugares al azar dentro de cada potrero, nueve jaulas de clausura (o exclusión) móviles (una por potrero), de 60cm x 60cm y 50 cm de alto, de manera de mantener protegida del pastoreo al área cubierta por las mismas.

En el lugar donde se colocaron las jaulas se cortó previamente el pasto a ras del suelo (a 1 cm), y transcurrida cierta cantidad de días (aproximadamente 30) se realizó un nuevo corte para medir la fitomasa acumulada. Esta se calculó pesando el pasto en verde, luego se llevó a estufa hasta peso constante y se peso nuevamente (peso seco). La cantidad de MS/ha acumulada en la jaula se dividió por el número de días que estuvo colocada la jaula, obteniendo así la TAN en kg MS/ha/día.

Simultáneamente, por fuera de las jaulas se midió cada 14 días y durante todo el experimento el nivel de fitomasa aérea total (FAT), ubicando al azar en las parcelas marcos circulares de corte. Se determinó así durante el ensayo la biomasa de promoción que resulta de la interacción entre la TAN y la demanda de los animales en las diferentes cargas.

### **Diseño Experimental y análisis estadístico**

Las variables a analizar fueron la tasa de acumulación neta aérea (TAN, kgMS/ha/d), el porcentaje de materia seca (MS, %), y la fitomasa aérea total (FAT, kgMS/ha) como contexto general del experimento, en cada uno de los tratamientos. La información se analizó mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tukey (utilizando INFOSTAT).

## RESULTADOS

Las precipitaciones se midieron con un pluviómetro ubicado en el establecimiento. La Tabla 1 muestra las precipitaciones acumuladas durante el experimento y 2015, y permite compararlas con los años anteriores y para sacar conclusiones sobre su incidencia.

Como se puede ver, en el caso del año 2015 las precipitaciones fueron menores al promedio. Además la cantidad caída en cada mes, permite ver su influencia en cada estación del año.

**Tabla 1:** Registro de precipitaciones ocurridas en el establecimiento El Amanecer entre los años 2006 y 2015.

Mes	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	PROMEDIO
Enero	182	32	5	9	87	130	10	30	240	61	96
Febrero	200	78	38	138	237	5	159	107	163	44	117
Marzo	187	247	137	42	45	17	65	67	106	0	97
Abril	62	112	20	32	125	49	35	114	66	54	80
Mayo	7	27	10	35	155	30	50	87	80	81	74
Junio	97	15	74	30	55	135	5	7	50	54	57
Julio	65	5	20	135	107	72	5	87	125	38	69
Agosto	20	50	28	41	22	15	185	0	57	178	79
Septiembre	10	89	5	115	135	14	30	149	83	52	68
Octubre	132	160	40	102	20	67	181	20	209	65	86
Noviembre	45	75	13	177	7	120	49	136	184	65	87
Diciembre	142	30	5	60	17	27	86	0	42	42	46
Total Anual	1149	920	395	916	1012	681	860	804	1405	734	949

- **Fitomasa Aérea Total (FAT)**

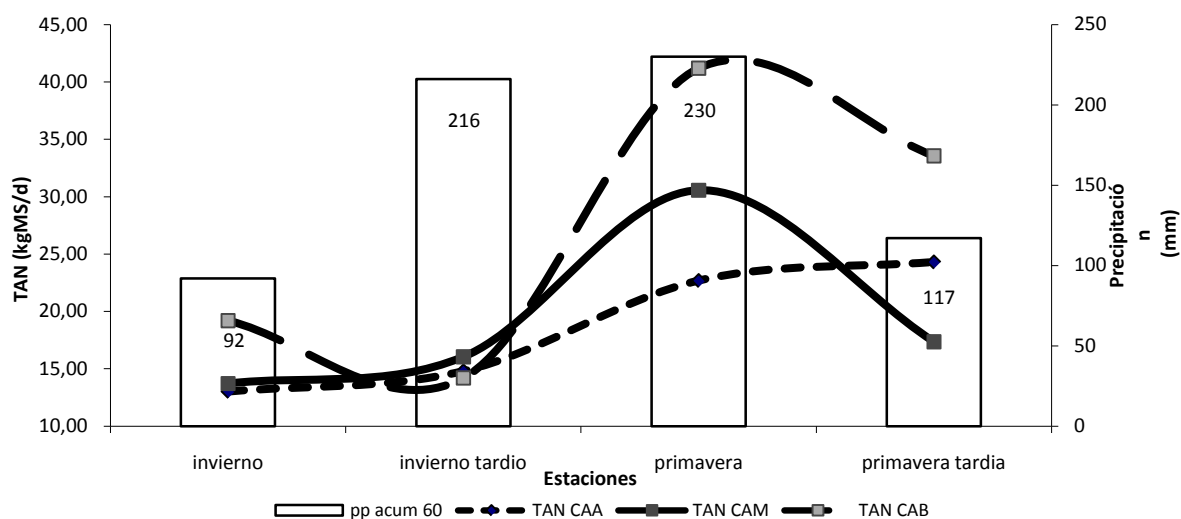
La evolución de la FAT durante las mediciones de la TAN no mostró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), entre las diferentes estaciones (invierno ( $1031,25 \pm 68,56$  kg MS/ha); invierno tardío ( $1028,32 \pm 68,56$  kgMS/ha); primavera ( $1015,02 \pm 83,97$  kgMS/ha), induciendo un ajuste de la carga animal (demanda) a la oferta de forraje y denotando estabilidad en la misma hasta el final del pastoreo.

En cuanto a los tratamientos, y considerando todo el periodo de pastoreo, la fitomasa de la CAB,  $1302,50 \pm 63$  kg MS/ha, se diferenció estadísticamente ( $p < 0,05$ ) de la CAM  $1063,42 \pm 63$  kg MS/ha, pero no así ninguna de estas con la CAA, que fue estadísticamente similar a ambas,  $1117,08 \pm 63$  kg MS/ha.

- **Tasa de acumulación neta (TAN)**

No hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos dentro de cada estación. Al comparar las estaciones, hubo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre invierno tardío ( $15,02 \pm 3,84$  kg MS/d) y primavera ( $31,48 \pm 3,84$  kgMS/d), donde su valor se duplica.

**Figura N° 2:** Tasa de acumulación neta (TAN Kg MS/ha/d) y precipitación acumulada 60 días previos al corte (ppacum60 mm)

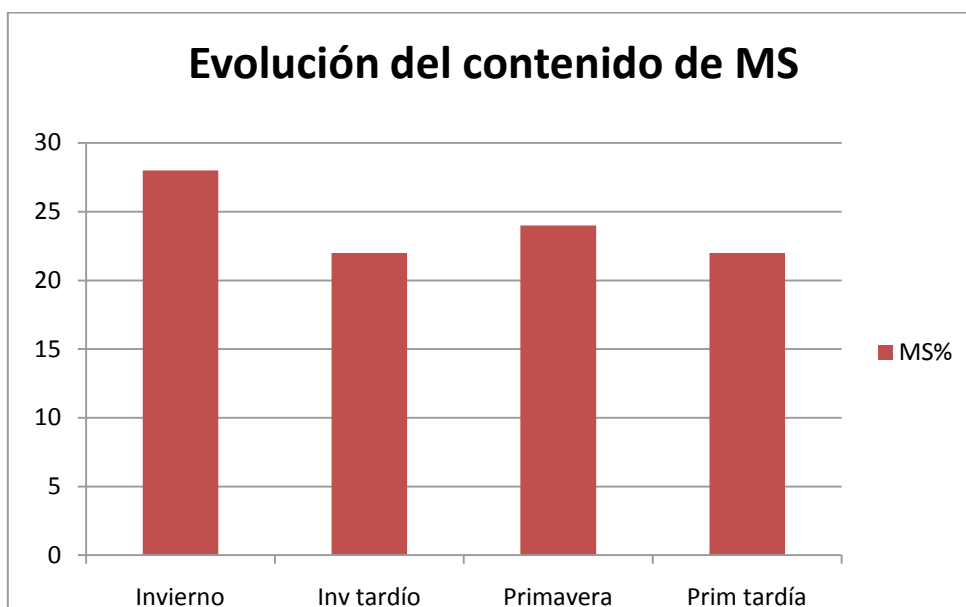


- **Materia seca (MS)**

Analizando la evolución de esta variable, los datos obtenidos muestran que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos dentro de cada una de las estaciones.

Sí se observó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre estaciones, comparando invierno ( $27,93 \pm 1,43$ ) e invierno tardío ( $21,81 \pm 1,43$ ).

**Figura N° 3:** Evolución del contenido de MS (kgMS/ha) por estación.



## DISCUSION

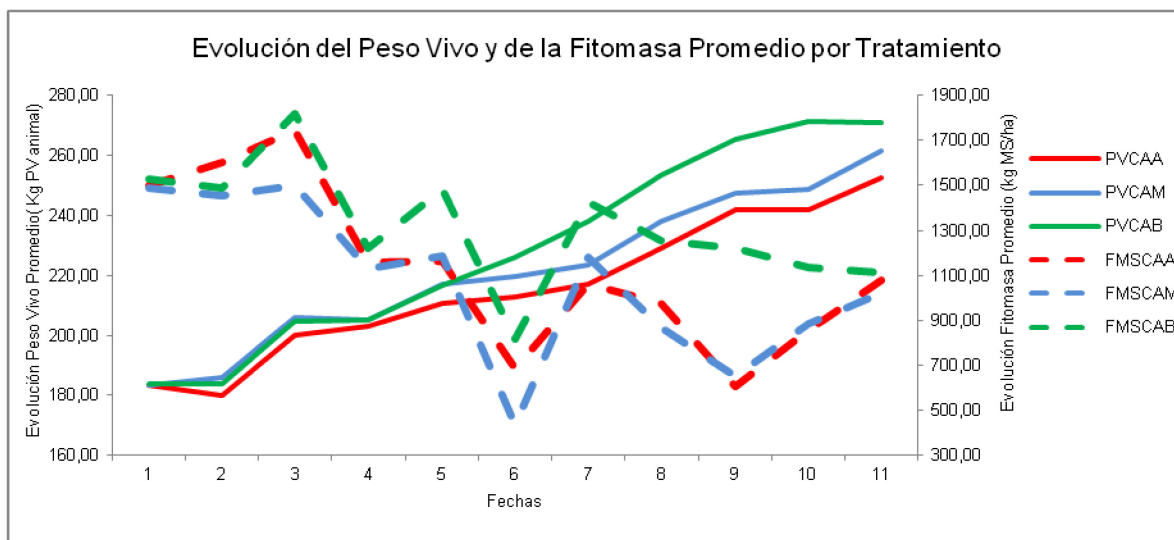
En la evolución de la FAT se puede suponer por un lado que la heterogeneidad del recurso forrajero no permitió diferenciar los tratamientos y por otro, el volumen y la distribución de las precipitaciones pudieron influenciar de diferente manera a los mismos (ver Tabla nº 1). Las diferencias en la carga animal efectiva (tabla 2 y figura 4) tampoco habrían afectado a la FAT.

**Tabla 2:** Carga animal efectiva en EV y carga animal efectiva en Kg.

Tratamiento	EV/ha inv	Kg/ha inv	EV/ha inv. tardío	Kg/ha inv. tardío	EV/ha primavera	Kg/ha primavera
CAA	4,4a	860,5a	4,0a	985,5 <sup>a</sup>	3,7a	1085,6A
CAM	3,4a	724,4C	3,7a	857,2B	3,5a	941,6B
CAB	2,8b	560,5B	3,0b	708,7C	2,1b	768,0C

Tratamientos expresados en EV/ha cuyas medias tienen diferentes letra difieren en p-valor = 0,01. Tratamientos expresados en Kg/ha con medias con diferente letra difieren en  $p < 0,0001$ .

**Figura Nº 4:** Evolución del PV y de la FMS promedio por Tratamiento.



(G. Berastegui, datos no publicados, comunicación personal)

En la TAN y el contenido de MS, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede concluir que la hipótesis planteada en este trabajo, no se cumplió, ya que estas variables



en la promoción de especies invernales estudiada no se vieron afectadas por la carga animal bajo pastoreo continuo.

El comportamiento de la FAT y la TAN se puede explicar en el hecho de que en las gramíneas la producción neta de MS no se afectaría ante diferentes cargas animales debido a la relación inversa que existe entre el peso y el tamaño de los macollos, lo que permite que las pasturas puedan alterar su estructura, manteniendo un crecimiento homeostático (Escuder, 1997). Si bien la tasa de crecimiento de la pastura disminuye con cargas muy altas, también disminuyen las pérdidas por senescencia. Esto disminuye la diferencias en la TAN ante diferentes intensidades de pastoreo.

Con respecto a la carga óptima, esta puede ser definida como la que maximiza la cosecha de energía y la eficiencia de conversión del forraje producido por una pastura dada, en forma sustentable en el tiempo. El subpastoreo podría ser considerado como una estrategia que prioriza la captación de energía y la estabilidad de la producción, en tanto que el sobrepastoreo sería la estrategia opuesta donde por algún motivo se prioriza momentáneamente la cosecha de forraje producido.

El efecto de la carga incide más en los animales y se explica más por una disminución del consumo individual, que por el efecto depresor que éstos puedan tener sobre el crecimiento de las plantas o sobre el valor nutritivo de la dieta.

Con respecto a la variación de MS durante las estaciones, se puede ver que en el invierno el contenido es mayor, esto se podría explicar, ya que las gramíneas en esta estación por efecto de las temperaturas, fotosintetizan y crecen pero no se elongan, por lo tanto no acumulan tanta agua como en las siguientes estaciones. Por eso en el invierno el contenido de MS es significativamente mayor que en la primavera.

Teniendo en cuenta los resultados de la TAN, se puede inferir que las precipitaciones tuvieron un papel importante, pero hay que contemplar otras variables como temperatura y fotoperiodo.

## **CONCLUSIÓN**

Se puede concluir que la tasa de acumulación neta aérea y el contenido de materia seca del forraje en una promoción de especies invernales no se ven afectadas por la carga animal bajo pastoreo continuo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Agnelli, M.L, Refi, R.O., Oyhamburu, E.M., and Ursino, M.C., 2013** Beef heifers performance under continuous grazing on modified grassland in Argentina Flooding Pampa. Proc. XXII Int. Grassld. Congr. Sidney, Australia.

**Ash, A. J., Stafford Smith D. M. y Rangel. J.** “Evaluando el impacto de la carga animal sobre pastizales: los animales no practican lo que nosotros predicamos”.

**Auzmendi, J. y Udaquiola, M., 2002.** Carta Agropecuaria, 37:4-5.

**Barrows, 1996.** Producción animal en pastoreo

**Brizuela M. A. y Cibils A.** Implicancias de la carga animal, distribución de los animales y métodos de pastoreo en la utilización de pasturas. En “Producción animal en pastoreo”. Editado por Cangiano Carlos y Brizuela Miguel. Ediciones INTA.

**Burges, J. C. 2000.** Distintas Alternativas en el Entore de Vaquillonas. EEA Balcarce, INTA, Argentina. Información para Extensión Prod. Anim. 1(134) 6 p

**Burkart, S., Garbulsky, M., Ghera, C., Guerschaman, J., León, R., Oesterheld, M., Paruelo, J., y Perelman, S. 1985** Las comunidades potenciales del pastizal pampeano bonaerense

**Cangiano, C., 1996.** Producción animal en pastoreo. Capítulo 4: Consumo en pastoreo. Factores que afectan la facilidad de cosecha.

**Cangiano C. A.; Brizuela M. A. 2011.**Efecto del animal sobre la pastura. En: C. A. Cangiano (Ed.) Producción Animal en Pastoreo. INTA. Balcarce.

**Carrillo, Jorge, 1996.** “Manejo de un rodeo de cría”

**Cocimano, M., Lange, A. y Menvielle, E. 1975** Estudio sobre equivalencias ganaderas. Producción Animal, Bs. As., Argentina, 4:161-190.

**Coproso (1993)** La fiebre aftosa en la provincia de Buenos Aires. Boletín Técnico nº1. Ministerio de la Producción de la provincia de Buenos Aires. 56 p. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

**De la Vega, Mariano, 2010.** “Promoción de raigrás, impactos e interrogantes de la técnica”. INTA Agencia Extensión Azul. EEA Cuenca del Salado.

**Di Marco, O.N. 2004.** Crecimiento y respuesta animal, Asociación Argentina de Producción Animal.

**Donzelli m. y Burges j. 2016** influencia de la altura de la pastura y el estado corporal sobre la eficiencia reproductiva en vacas de cría. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) ultimo acceso

**EEA Cuenca del Salado CERBAS, 2014.** Carta de noticias de la EEA Cuenca del Salado.

**Escuder, C. J, 1997** Manejo de la defoliación. Efectos de la carga y métodos de pastoreo. En “Producción animal en Pastoreo”.

**Fernandez Grecco, R; Obregón, E; Doumecq, M; Olavarria, C Y Lucesoli. 1988.** “Efectos de periodos de pastoreo y descanso en un pastizal natural de la depresión del Salado, Dominado por *Cinodon dactylon*”. Revista Argentina en Producción Animal. 8 (1): Pp. 107- 108.

**Golluscio, Rodolfo. Diciembre 2009.** “Receptividad Ganadera: marco teórico y aplicaciones prácticas”.

**González José María, 2010.** Principales características de las especies forrajeras. Introducción a los sistemas Productivos – FCV/UNCPBA <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Introduccion%20a%20los%20Sistemas%20Prod/Documento/2010/Principales%20caracteristicas%20de%20las%20sp%20forrajeras.doc.pdf>

**Gregorini P. Eirin M., Refi R. Ursino M. Ansin O. E. Gunter S. A. 2006.** Timing of herbage allocation in strip grazing: Effects on grazing pattern and performance of beef heifers. American Society of Animal Science

**Gregorini Pablo, L. Agnelli, C. Masino. 2007.** FCAyF, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. “Producción animal en pastoreo: definiciones que clarifican significados y facilitan la comprensión y utilización de términos usados comúnmente”

**Hodgson, J. 1979.** “Nomenclature and definitions in grazing studies”, Grass and Forage Science 34:11-18.

**INTA Cuenca del Salado 2017** “El raigrás anual en la región pampeana y sur de la Mesopotamia”

**Leanden, Kevin; Martifesky, Julia & Jurros, Juan Carlos, 2010.** Control de malezas de hojas anchas en campo natural. Extensionistas INTA – EEA Balcarce-  
[intalaprida@laprida.net](mailto:intalaprida@laprida.net)

**Melgar, Ricardo 2006** Las Promociones de Ray grass.

**Morris, S.T. 2003.** Feed Conversion Efficiency in Beef Production Systems. Paper for Angus Cattle breeders Canterbury. May 2003. Beef New Zealand.

**Mott, G.O. 1960.** Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: Proc. VIII Int. Grassld. Congr. (Reading): 606-611.

**Quinodoz, 2012.** Utilización de pasturas: desmistificando la eficiencia de cosecha

**Rearte, D., 2007a.** *La producción de la carne en Argentina*. Buenos Aires: INTA.

**Rearte, D., 2007b.** *Distribución territorial de la ganadería vacuna*. Buenos Aires: INTA.

**Rearte, D., 2010.** “Situación actual y prospectiva de la producción de carne vacuna”. Programa Nacional Carnes.

**Tommasone, Fabian.2005** Rejuvenecimientos de praderas y campos naturales. Producir XXI, Bs. As., 13(160):20-30.

**SENASA, 2015.** Información de existencias bovinas para 2015: Stock estabilizado con productividad en baja.

<http://decisionganadera.com.ar/informacion-de-existencias-bovinas-para-2015-stock->

**Suárez, Víctor Humberto, 2005.** Parásitos Internos en la Invernada Bovina.